Probes voor multimeters

Zonder goede probes zijn multimeters nutteloze instrumenten. Wij geven in dit artikel een overzicht van de soorten probes die u op deze instrumenten kunt aansluiten.

Auteur: Jos Verstraten, Landgraaf, Nederland
Email: verstraten-1947@outlook.com
Publicatiedatum: 09-06-2025

Inleidende begrippen

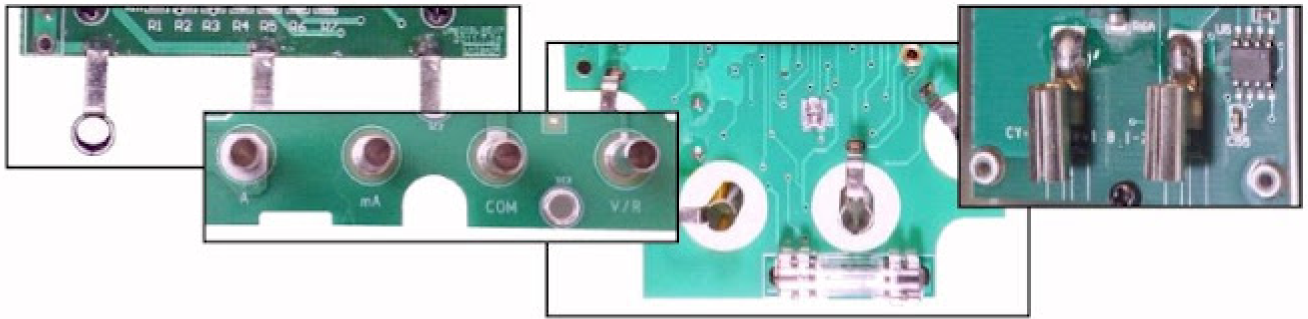
Wat is een probe?
Het woord '*probe*' is afgeleid van het Engelse werkwoord '*to probe*'. Dat is te vertalen door '*te onderzoeken*', '*te peilen*', '*te sonderen*' of '*te doorgronden*'. Een zeer mooie omschrijving van wat dit begrip voorstelt. Met een probe kunt u in de elektronische meettechniek inderdaad onderzoeken verrichten of doordringen in de punten van een schakeling. Probes zijn in feite net zo belangrijk als de meetapparatuur waarop zijn worden aangesloten. De eigenschappen van een goede, dure multimeter kunnen niet ten volle worden benut als u het apparaat niet met een geschikte probe op het meetpunt aansluit.
In dit artikel worden de probes besproken die de hobby-elektronicus kan gebruiken bij het meten met digitale multimeters.

De connectoren van de multimeter
Alle multimeters zijn voorzien van minimaal twee connectoren waarin u 4 mm banaanstekkers kunt pluggen. Dergelijke connectoren heten '*banaanstekkerbussen*' en er bestaan diverse uitvoeringen. In de onderstaande foto hebben wij drie van de talloze uitvoeringen vereeuwigd. De linker is de eenvoudigste uitvoering waar in het onderste kleine gaatje een draadje wordt gesoldeerd. De middelste is bedoeld om aangesloten te worden middels een 6,3 mm faston-stekker. De rechter is de duurste uitvoering waarbij een soldeeroogje tussen de twee boutjes wordt bevestigd. Aan de andere zijde kan de kunststof huls los worden gedraaid, waardoor en ruimte komt om een blanke koperdraad in de connector te klemmen.



Drie uitvoeringen van banaanstekkerbussen.
(© 2025 Jos Verstraten)

Overigens zult u dergelijke losse banaanstekkerbussen zelden op commerciële multimeters aantreffen. Vooral de Chinese fabrikanten van goedkope multimeters zijn ware meesters in het verzinnen van goedkope oplossingen. Twee kleine plaatjes vertind blik worden op de print gesoldeerd en zo verbogen dat het mogelijk is er een 4 mm banaanstekker in te pluggen. Of op lange termijn goed contact verzekerd blijft in daarbij blijkbaar niet zo interessant.



Inventieve oplossingen voor banaanstekkerbussen in Chinese multimeters.
(© 2025 Jos Verstraten)

Veel probes voor de multimeter zijn tegenwoordig voorzien van zogenaamde '*veiligheidsbanaanstekkers*'. Bij deze onderdelen kunt u de metalen delen van de stekker niet aanraken omdat er een kunststof huls omheen zit. Dergelijke banaanstekkers passen niet in de voorgestelde banaanstekkerbussen. In de onderstaande foto is een veiligheidsstekkerbus voorgesteld. Rond de metalen kern van de stekkerbus is een kunststof huls aangebracht met een diepe ronde gleuf erin waarin de isolerende huls rond een veiligheidsbanaanstekker past.



Een veiligheidsbanaanstekkerbus. (© 2025 Jos Verstraten)

Waarom speciale probes gebruiken?
U stelt zich misschien de vraag waarom het noodzakelijk is probes te gebruiken. Waarom niet gewoon twee losse draadjes?
Er zijn diverse goede redenen om niet gewoon een paar draadjes te gebruiken, zoals:

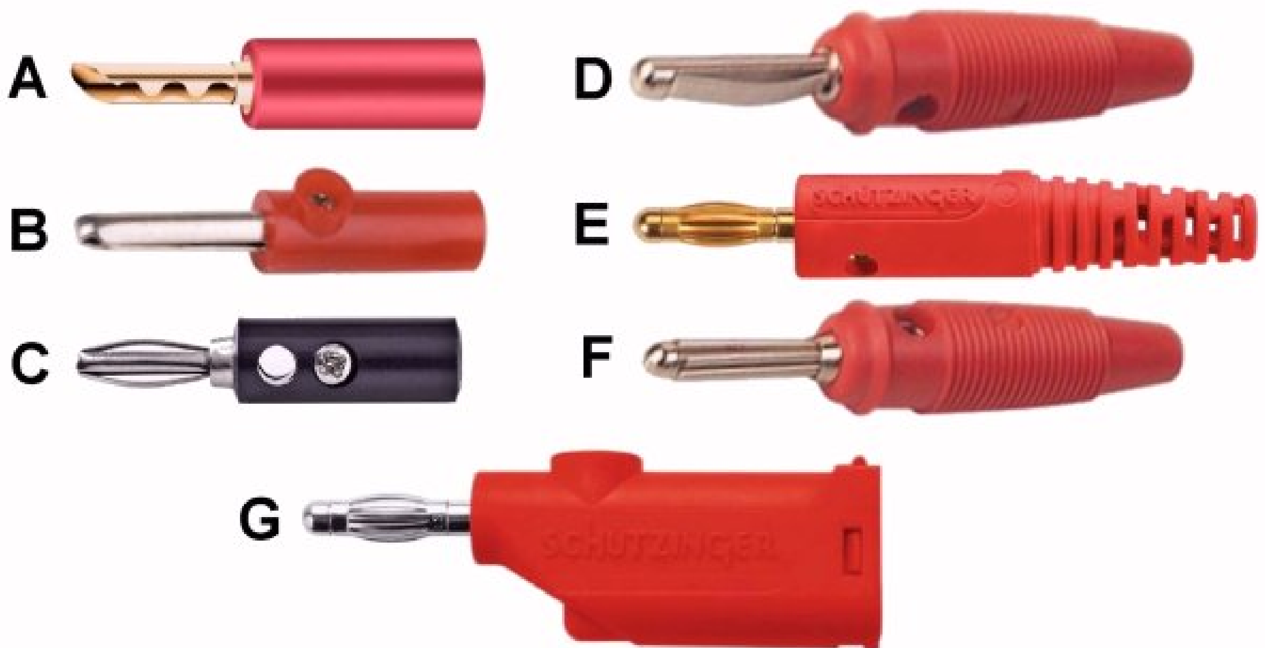
- uitbreiding van de mogelijkheden van de multimeter
- bereikbaarheid van meetpunten
- veiligheid bij het meten
- risico van beschadigingen
- belasting van het meetpunt
- gevoeligheid voor externe signalen
- onvoorspelbaarheid van de meting zonder probe

Wat voor soorten probes zijn beschikbaar
Voor toepassing met een multimeter kunt u onderstaande probes kopen:

- standaard meetprobes
- meetprobes met krokodilklemmen
- meetprobes met IC-haakjes (IC-grabbers)
- meetprobes met SMD-tweezer
- insulation piercing test probes

- probes voor het meten aan connectoren
- stroomtangen voor AC en/of DC
- thermokoppel-probes
- infrarood-probes
- hoogspanningsprobes
- vierdraad-probes (kelvin-probes)
- RF-probes

De stekkers van de probes
Omdat alle multimeters met 4 mm banaanstekkerbussen zijn uitgerust zijn ook alle probes voorzien van 4 mm banaanstekkers. Het onderscheid in uiterlijk en kwaliteit is echter nog groter dan bij de stekkerbussen. In de onderstaande afbeelding hebben wij een kleine selectie verzameld met voorbeelden die u absoluut niet moet gebruiken en voorbeelden die aanbevelenswaard zijn. Vooral Chinese fabrikanten van multimeter-probes willen nog wel eens bezuinigen op de kwaliteit van de banaanstekkers aan hun producten!



Slechte en goede uitvoeringen van 4 mm banaanstekkers. (© 2025 Jos Verstraten)

- A:
  Af te raden. De meetstift bestaat uit een opgerold metalen plaatje waarop de probe-draad wordt gesoldeerd zonder enige vorm van trekontlasting en knikbeveiliging.
- B:
  Af te raden. Ook hier is de meetstift niet massief. De probe-draad wordt geschroefd, maar er is geen trekontlasting en knikbeveiliging aanwezig.
- C:
  Gevaarlijk! Als u de banaanstekker vastpakt is de kans groot dat uw vingers contact maken met het metalen schroefje. De stift ziet er wel goed uit met zijn verende lamellen. Geen trekontlasting en knikbeveiliging aanwezig.
- D, E en F:
  Uitstekend. Hier ziet u drie constructies waardoor de massieve metalen meetstift zich goed vastklemt in de stekkerbus door om de stift aangebrachte verende lamellen of extra metalen verende staafjes. Interne trekontlasting en knikbeveiliging aanwezig. D en F hebben kleine opstaande randjes rond de isolerende huls, zodat uw vingers niet zo gemakkelijk afglijden naar de metalen stift.
- G:
  Uitstekend. Een zogenaamde stapelbare banaanstekker waarin u een tweede identieke stekker kunt pluggen.

De stift van een banaanstekker is meestal gemaakt van messing (een legering van koper en zink) of berylliumkoper (koper met een klein percentage beryllium) en vaak voorzien van een goud- of nikkelcoating voor betere prestaties en duurzaamheid. Bij de goedkoopste uitvoeringen wordt gebruik gemaakt van een uitgeponst en nadien gebogen stalen plaatje dat vernikkeld is.
Tot slot moeten wij u nog wijzen op de veiligheidsbanaanstekkers die nu steeds vaker worden gebruikt bij multimeter-probes. Zoals uit de onderstaande foto blijkt, hebben deze dure banaanstekkers een extra isolatiehuls rond de metalen stift, zodat u deze niet kunt aanraken. Zoals reeds geschreven past een dergelijke stekker niet in alle banaanstekkerbussen.



Een uitvoering van een veiligheidsbanaanstekker. (© Amazon)

Beschrijving van de beschikbare probes

De standaard meetprobes
Het lijkt wel alsof alle Chinese multimeter fabrikanten hun probes bij dezelfde fabriek inkopen. Vrijwel alle multimeters worden immers geleverd met een setje identieke probes waar weinig op aan te merken valt.
U kunt ze gebruiken voor metingen van DC/AC-spanningen, DC/AC-stromen, weerstanden, condensatoren, continuïteit en diode-tests. De meetpennen hebben een naaldvormige punt [A], die in direct contact komt met de te meten grootheid. Die punt kunt u eventueel nog extra isoleren met de hoesjes [B]. De veiligheidsbanaanstekkers [C] worden aangesloten op de '*COM*' (zwart) en '*V/Ω/mA*'- of '1*0A*'-ingangen (rood) van uw multimeter. Als u de probes niet gebruikt kunt u deze banaanstekkers afdichten met dekseltjes [D] zodat er geen stof of vochtigheid op de metalen delen kan neerslaan. De twee ongeveer een meter lange kabels zijn zeer soepel, te danken aan polyvinylchloride of siliconen imitaties als isolatie en de zeer dunne centrale ader.



De standaard meetprobes die bij een multimeter worden geleverd. (© AliExpress)

Die zeer dunne ader doet het ergst vrezen voor de eigen weerstand van zo'n probe. Wij hebben er vier in huis en hebben de weerstand gemeten met onze Fluke 8842A. Omdat dergelijke metingen heel kritisch zijn en het even verplaatsen van de kelvin-probe tot afwijkende metingen kan leiden zijn de onderstaande waarden het gemiddelde van vijf metingen:

- probe 1: 0,048 Ω
- probe 2: 0,053 Ω
- probe 3: 0,062 Ω
- probe 4: 0,039 Ω

Meetprobes met krokodilklemmen

Deze probes hebben aan één uiteinde krokodilklemmen (alligatorclips) in plaats van puntige pennen. Ze worden gebruikt voor langdurige metingen op een vast meetpunt. Zo wordt spanning of stroom gemeten zonder dat de meetresultaten worden beïnvloed door het per ongeluk verschuiven van de meetpennen. Deze probes zijn verder functioneel identiek aan de standaard probes en u kunt er spanning, stroom, weerstand en continuïteit mee meten. Zij bieden echter meer gemak en veiligheid bij toepassingen waar het lastig is om steeds de meetpen vast te houden.



Meetprobes met krokodilklemmen. (© AliExpress)

Er bestaan ook zogenaamde opsteek-alligatorclips (alligatorclip set). Dat zijn losse clips die u op de pennen van uw standaard meetprobes kunt steken. Wij raden dit soort oplossingen af. Bij meetprobes geldt: hoe minder verbreekbare contacten tussen meetpunt en multimeter, hoe beter. Ieder verbreekbaar contact introduceert immers overgangsweerstand en dat is een grootheid die wij het liefst zo klein mogelijk willen houden.



De AC175 opsteek-alligatorclips van Fluke. (© Fluke)

Meetprobes met IC-haakjes (IC-grabbers)
IC-haakjes zijn zeer kleine, haakvormige probes bedoeld voor het contact maken met de kleine pennetjes van IC's of de aansluitdraadjes van andere kleine componenten. U drukt op de kop van de probe, klikt het haakje rond een pen of draadje en laat de kop weer los. Een veertje in de probe zorgt voor een goed mechanisch en elektrisch contact. Met een IC-haak probe kunt u spanningen en weerstanden meten, maar het is niet aan te raden hiermee stromen te meten.



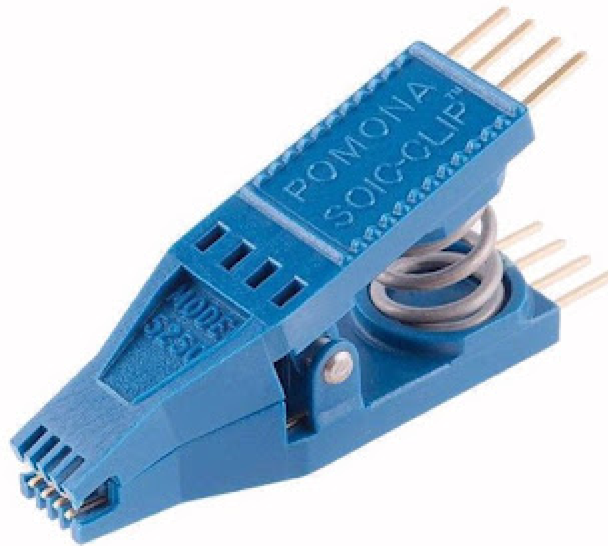
Twee meetprobes met IC-haakjes. (© AliExpress)

Zo'n probe kunt u natuurlijk ook zélf maken want er zijn ontelbare uitvoeringen van dergelijke miniatuur haakvormige IC-probes los te koop. U gebruikt een normale meetkabel met aan weerszijden banaanstekkers als basis, knipt één banaanstekker af en soldeert dit einde van de kabel aan de probe. De goedkoopste probes uit China, in de onderstaande afbeelding links voorgesteld, hebben echter een notoir slechte kwaliteit en veroorzaken alleen maar ergernis. Niet kopen, dus!



Voorbeelden van losse IC-probes. (© 2025 Jos Verstraten)

Een handig extra attribuut is een zogenaamd SOIC-clip. Die klemt u op pootjes van een DIL-IC. Aan de bovenzijde kunt u uw IC-probes veel gemakkelijker aanbrengen omdat de metalen pennetjes daar verder uit elkaar staan. Te koop voor DIL-8, DIL-14 en DIL-16 IC's.



Een SOIC-clip voor een 8-pens DIL-IC. (© Pomona)

Meetprobes met SMD-tweezer
Een tweezer voor SMD-componenten bestaat uit twee dunne metalen contacten die zijn opgenomen in de punten van een isolerend pincet. U plaatst het pincet over een SMD-weerstand, -condensator of -diode, zodat de punten van het pincet contact maken met de twee soldeervlakjes van het onderdeel. Ook voor het uitzoeken van een bepaalde SMD-weerstand in de componenten van een bouwpakketje is zo'n SMD-tweezer een onmisbaar onderdeel.



Een meetprobe met SMD-tweezer. (© Pomona)

Insulation piercing test probe
Een insulation piercing test probe (IPTP) is een speciaal soort testprobe die ontworpen is om spanningen te meten door het doorboren van de isolatie van een draad, zonder dat u de draad hoeft te strippen of beschadigen. De punt van de probe is scherp genoeg om door de kunststof isolatie van een kabel te gaan en contact te maken met de koperen kern. De probe laat slechts een kleine beschadiging in de isolatie achter die vaak na de prik zichzelf weer sluit (afhankelijk van het soort isolatie).
Zo'n IPTP is ideaal als u ergens een kabel aantreft waarvan niet duidelijk is waar hij vandaan komt of waar hij naar toe gaat. De tweede aansluitbus van uw multimeter moet u uiteraard

met de massa of de aarde van het systeem verbinden.



Een voorbeeld van een insulation piercing test probe. (© Fluke)

Probes voor het meten aan connectoren
In de onderstaande figuur is een meetprobe voorgesteld, waarmee u rechtstreeks aan de contacten van een connector kunt meten. De probe past aan de ene kant in een standaard 4 mm banaanstekkerbus en aan de andere kant over een pen van een connector. In het metalen pennetje dat een paar millimeter uitsteekt is een klein gaatje geboord, waarin een pen van de connector past. Dergelijke probes zijn voor verschillende pen diameters in de handel.



Een voorbeeld van een probe voor het meten aan een connector.
(© ProbeMaster)

Stroomtangen voor AC of DC
Een stroomtang is een probe die u om een geleider klemt en die de stroom meet die door de geleider vloeit. Het grote voordeel is dat u de geleider niet moet onderbreken. Bij wisselstroom stroomtangen gaat dit volgens het principe van de stroomtransformator. De geleider is de primaire wikkeling en creëert een wisselend magnetisch veld dat wordt geconcentreerd door een ijzeren kern in de tang. Rond die kern zit een secundaire wikkeling. De wisselende stroom induceert daarin een kleinere, meetbare spanning die evenredig is met de primaire stroom.
Voor gelijkstroom metingen bestaan speciale probes met een hall-effect sensor die het permanente magnetisch veld rond de geleider meet en dit omzet in een gelijkspanning. Dergelijke stroomtangen zijn bedoeld voor het meten van vrij grote stromen zoals de stroom die een motor verbruikt. Let er op dat dit alleen werkt als u de stroomprobe over slechts één geleider kunt klemmen. Als u de tang klemt over een voedingskabel waar de twee geleiders in zitten die de motor voeden werkt dat niet omdat de twee magnetische velden rond de twee geleiders elkaar opheffen.



De Benning CC3 stroomtang. (© Benning)

Thermokoppel-probes
Voor het meten van temperaturen met een multimeter gebruikt u een thermokoppel-probe, meestal van het type K. De punt van zo'n probe bestaat uit twee draden van verschillende metalen die in goed contact worden gebracht, bijvoorbeeld door ze aan elkaar te lassen. Bij een temperatuurverschil tussen de punt van de probe en een referentie ontstaat een kleine spanning volgens het seebeck-effect. Die spanning zit in het mV-bereik, is afhankelijk van de temperatuur en kan door de multimeter worden gemeten en ongerekend naar een temperatuur. Een digitale multimeter heeft hiervoor soms een speciale ingang en een instelling '*°C*' waarbij de gemeten millivoltwaarde automatisch wordt omgerekend naar temperatuur. Thermokoppels van het type-K zijn populair omdat zij goedkoop zijn en een groot meetbereik tussen -200 °C en +1.200 °C hebben.
Met zo'n thermokoppel-probe kunt u bijvoorbeeld de temperatuur van onderdelen en koelplaten meten. Dank zij het zeer kleine meetpunt vormt een thermokoppel-probe een zeer kleine thermische belasting voor het onderdeel waarop u meet. De temperatuur gaat dus nauwelijks dalen als u de koude punt van de probe in contact brengt met het warme onderdeel.



Een typische thermokoppel-probe voor een multimeter. (© UNI-T)

Infrarood-probes

Wie veel geld te vergeven heeft (ongeveer € 150,00), kan een moderne contactloos werkende infrarode temperatuurprobe aanschaffen. Deze meet de golflengte van de infrarode straling die door een warm voorwerp wordt uitgestraald en berekent aan de hand van de golflengte de temperatuur van het voorwerp. Het voordeel van dergelijke probes is dat zij traagheidsloos werken. Al na één seconde staat de exacte temperatuur van het voorwerp op het display van uw multimeter. Omdat zij contactloos werken beïnvloeden zij de temperatuur van bijvoorbeeld een transistor niet tijdens de meting.
Enig nadeel is dat dergelijke probes niet geschikt zijn voor het goed meten van temperaturen die veel lager zijn dan de omgevingstemperatuur. De meting wordt dan te zeer verontreinigd door de infrarode achtergrondstraling van de hetere omgeving. De Fluke 80T-IR meet bijvoorbeeld maar van -18 °C tot +260 °C. Deze probes hebben een spanningsuitgang, met een lineaire omzettingscoëfficiënt van bijvoorbeeld 10 mV/°C.



De 80T-IR infrarood-probe van Fluke. (© Fluke)

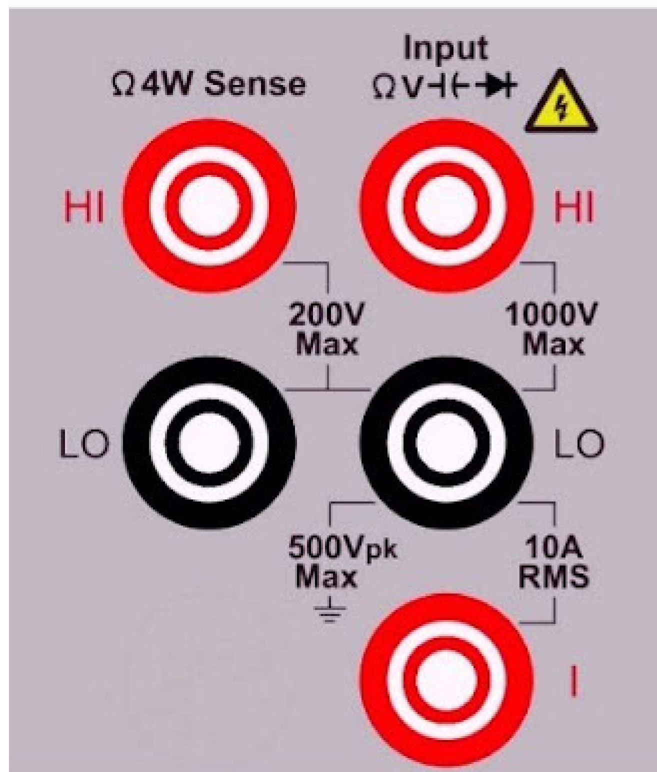
Hoogspanningsprobes
Uw digitale multimeter meet veilig tot 600 V. Als u hogere spanningen moet meten is het noodzakelijk gebruik te maken van een speciale hoogspanningsprobe. Met dergelijke probes kunt u veilig spanningen tot wel 40.000 V meten. Zoals uit de onderstaande foto blijkt beschikken deze probes over extra dikke isolatie en geïsoleerde ringen, die moeten voorkomen dat de hand van de bediener via kruipstromen toch nog iets onaangenaams van de hoge meetspanning meekrijgt. In de probe is een speciale hoogspanningsweerstand opgenomen, die met de ingangsweerstand van uw multimeter een geijkte spanningsdeler 1/1.000 vormt. Men gaat hierbij uit van de standaard ingangsimpedantie van de meter van 10 MΩ, zodat de weerstand in de probe een waarde moet hebben van 9.990 MΩ.



De HVP-40 hoogspanningsprobe van Pintek. (© Pintek)

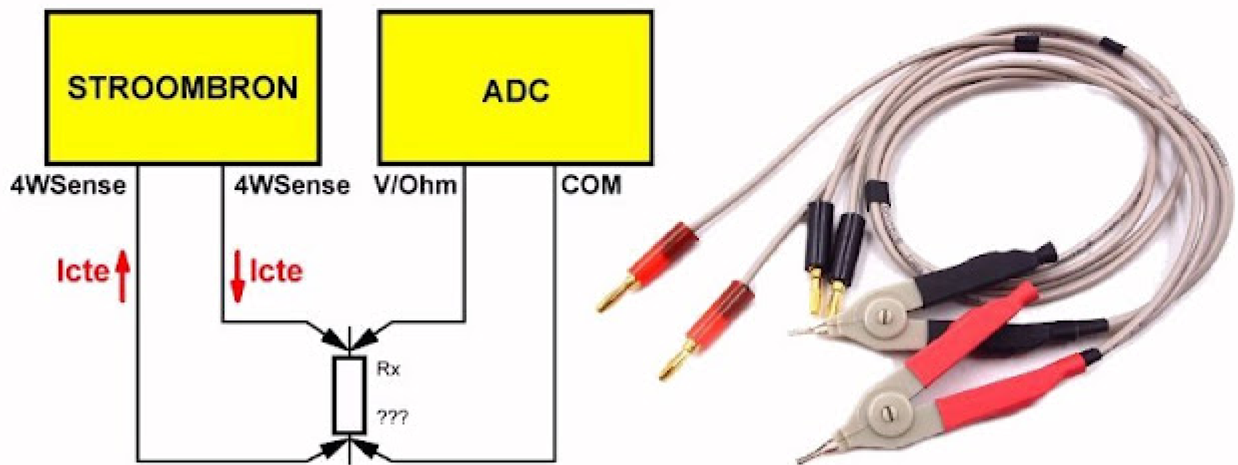
Vanwege de extreem hoge weerstand hebben deze probes een zeer beperkte bandbreedte voor wisselspanningen. De parasitaire capaciteiten van de ingang van uw multimeter spelen dan immers een zeer grote rol en van het signaal op de ingang van de probe blijft vrijwel niets over.

Vierdraad-probes (kelvin-probes)
Multimeters van het betere soort hebben twee zogenaamde '*SENSE*'-aansluitingen. Bij sommige meters noemt men dat '*Ω4W*'. Deze worden gebruikt voor het meten van kleine weerstanden volgens de vierdraad-methode. Deze twee '*SENSE*'-bussen staan altijd naast de '*V/Ohm*'- en '*COM*'-bussen.



De 'SENSE'-aansluitingen van een multimeter.
(© 2025 Jos Verstraten)

Het principe van deze meting is simpel. Via twee meetsnoeren aangesloten op de twee bussen '*4WSense*' wordt een zeer nauwkeurige constante stroom naar de te meten weerstand gestuurd. Via twee andere meetsnoeren aangesloten op de '*COM*' en de '*V/Ohm*' bussen wordt de spanningsval gemeten die de stroom over de weerstand opwekt. Via de wet van ohm is de waarde van de weerstand onmiddellijk bekend. Als u de vier klemmen van de vier snoeren zo dicht mogelijk bij de weerstand aanbrengt wordt zelfs de kleinste weerstand nauwkeurig gemeten. De invloed van de weerstanden van de meetkabels en de ingangsbussen wordt nu immers volledig geëlimineerd.
Voor deze meting zijn er speciale probes in de handel, zogenaamde '*kelvin-probes*'. Die bestaan uit twee tangen met vergulde bekken. Iedere bek sluit één ader van de stroombron op de weerstand aan en voert één pool van de opgewekte spanning weer af.



Het meten van kleine weerstanden met een kelvin-probe. (© 2025 Jos Verstraten)

RF-probes
Dit zijn probes die intern zijn voorzien van een gelijkricht schottky-diode en afvlakcondensator. U kunt er kleine HF-wisselspanningen mee gelijkrichten, zodat u de effectieve waarde ervan kunt meten op de DC-bereiken van een multimeter. In de meeste gevallen hebben deze probes een frequentiebereik tot 500 MHz of soms zelfs 1 GHz.



De Sefram GE7130 High Frequency Probe. (© Sefram)

Uiteraard zijn dergelijke probes afgeschermd en moet u de massa-draad zo dicht mogelijk bij het meetpunt met de massa van de schakeling verbinden. In de bovenstaande foto ziet u de GE7130 probe van Sefram met een bandbreedte van 500 Hz tot 1 GHz.